

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
14 octobre 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/087992 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
C23C 18/12, C25B 11/04

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2004/000746

(22) Date de dépôt international : 25 mars 2004 (25.03.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
03/03867 28 mars 2003 (28.03.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
ARKEMA [FR/FR]; 4-8, Cours Michelet, F-92800  
PUTEAUX (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ANDOL-  
FATTO, Françoise [FR/FR]; 5, rue Marguerite Yource-  
nar, F-69120 Vaulx En Velin (FR). JOUBERT, Philippe  
[FR/FR]; 2, chemin Vert, F-69160 Tassin, La Demi Lune  
(FR). DUBOEUF, Gérard [FR/FR]; 8, rue de la Carrière,  
F-69540 Irigny (FR).

(74) Mandataire : ARKEMA; DRDC / DPI - Att: Tartaix  
Jean-Yves, 4-8, cours Michelet, La Défense 10, F-92091  
Paris La Défense Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,

KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un  
brevet (règle 4.17.ii)) pour les désignations suivantes AE,  
AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,  
KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet  
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,  
RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US  
seulement

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR THE FORMATION OF A COATING OF METAL OXIDES ON AN ELECTRICALLY-CONDUCTING SUBSTRATE, RESULTANT ACTIVATED CATHODE AND USE THEREOF FOR THE ELECTROLYSIS OF AQUEOUS SOLUTIONS OF ALKALINE METAL CHLORIDES

(54) Titre : PROCEDE DE FORMATION D'UN REVETEMENT D'OXYDES METALLIQUES SUR UN SUBSTRAT ELECTRO-CONDUCTEUR, CATHODE ACTIVEE EN RESULTANT ET SON UTILISATION POUR L'ELECTROLYSE DE SOLUTIONS AQUEUSES DE CHLORURES DE METAUX ALCALINS.

(57) Abstract: The invention relates to a method for the formation of a coating of metal oxides, with at least one precious metal of group VIII of the periodic table, optionally associated with titanium and/or zirconium on an electrically-conducting substrate made from steel or iron, comprising the application of a solution of acetylacetonates of said metal(s) dissolved in a solvent specifically solubilising each metal acetylacetonate, followed by drying and calcination of the coated substrate. The invention further relates to an activated cathode obtained from electrically-conducting substrates coated with metal oxides and use thereof for the electrolysis of alkaline metal chlorides.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de formation d'un revêtement d'oxydes métalliques comprenant au moins un métal précieux du groupe VIII de la classification des éléments éventuellement associé à du titane et/ou du zirconium sur un substrat électroconducteur en acier ou en fer, qui consiste à appliquer une solution d'acétylacétonates dudit (desdits) métal (métaux) dissout(s) dans un (des) solvant(s) solubilisant spécifiquement chaque acétylacétonate métallique, puis à sécher et calciner le substrat revêtu. L'invention concerne également une cathode activée obtenue à partir du substrat électroconducteur revêtu d'oxydes métalliques et son utilisation pour l'électrolyse de solutions aqueuses de chlorures de métaux alcalins.

WO 2004/087992 A3



**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:**

17 février 2005

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C23C18/12 C25B11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C C25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 209 427 A (ATOCHEM) 21 January 1987 (1987-01-21) cited in the application page 2, lines 20-25 page 3, lines 23-26 page 4, lines 9-20	1-19
A	US 6 527 924 B1 (ANDOLFATTO FRANCOISE ET AL) 4 March 2003 (2003-03-04) cited in the application the whole document	1-19
A	US 4 100 049 A (BRANNAN JAMES R) 11 July 1978 (1978-07-11) cited in the application the whole document	1-19
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2004

Date of mailing of the international search report

28/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brisson, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
.../FR2004/000746

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GB 2 347 145 A (SECRETARY OF AGENCY OF IND SCI) 30 August 2000 (2000-08-30) page 1, line 27 - page 2, line 29 -----</p>	1-14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR2004/000746

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0209427	A	21-01-1987	FR 2583781 A1	26-12-1986
			CN 86104356 A	24-12-1986
			EP 0209427 A1	21-01-1987
			JP 1478239 C	27-01-1989
			JP 61295386 A	26-12-1986
			JP 63028998 B	10-06-1988
			KR 8903514 B1	23-09-1989
US 6527924	B1	04-03-2003	FR 2797646 A1	23-02-2001
			AU 7014300 A	19-03-2001
			CA 2347728 A1	01-03-2001
			CN 1348510 T	08-05-2002
			EP 1125005 A1	22-08-2001
			WO 0114615 A1	01-03-2001
			JP 2003507580 T	25-02-2003
			NO 20011931 A	28-05-2001
US 4100049	A	11-07-1978	NONE	
GB 2347145	A	30-08-2000	JP 3383838 B2	10-03-2003
			JP 2001031417 A	06-02-2001
			US 6576302 B1	10-06-2003
			AU 742356 B2	03-01-2002
			AU 2518900 A	23-11-2000
			CA 2303549 A1	17-11-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/000746

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 C23C18/12 C25B11/04		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 C23C C25B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 209 427 A (ATOCHEM) 21 janvier 1987 (1987-01-21) cité dans la demande page 2, ligne 20-25 page 3, ligne 23-26 page 4, ligne 9-20 -----	1-19
A	US 6 527 924 B1 (ANDOLFATTO FRANCOISE ET AL) 4 mars 2003 (2003-03-04) cité dans la demande le document en entier -----	1-19
A	US 4 100 049 A (BRANNAN JAMES R) 11 juillet 1978 (1978-07-11) cité dans la demande le document en entier -----	1-19
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*G* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">19 octobre 2004</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">28/10/2004</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Brisson, O</div>

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 347 145 A (SECRETARY OF AGENCY OF IND SCI) 30 août 2000 (2000-08-30) page 1, ligne 27 - page 2, ligne 29 -----	1-14

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements r

ux membres de familles de brevets

Demande internationale No

/FR2004/000746

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0209427	A	21-01-1987	FR 2583781 A1	26-12-1986
			CN 86104356 A	24-12-1986
			EP 0209427 A1	21-01-1987
			JP 1478239 C	27-01-1989
			JP 61295386 A	26-12-1986
			JP 63028998 B	10-06-1988
			KR 8903514 B1	23-09-1989
US 6527924	B1	04-03-2003	FR 2797646 A1	23-02-2001
			AU 7014300 A	19-03-2001
			CA 2347728 A1	01-03-2001
			CN 1348510 T	08-05-2002
			EP 1125005 A1	22-08-2001
			WO 0114615 A1	01-03-2001
			JP 2003507580 T	25-02-2003
			NO 20011931 A	28-05-2001
US 4100049	A	11-07-1978	AUCUN	
GB 2347145	A	30-08-2000	JP 3383838 B2	10-03-2003
			JP 2001031417 A	06-02-2001
			US 6576302 B1	10-06-2003
			AU 742356 B2	03-01-2002
			AU 2518900 A	23-11-2000
			CA 2303549 A1	17-11-2000